

1 DATI DI INPUT METEOCLIMATICI

1.1 Validazione dei dati meteorologici di riferimento

Considerato che il 2004 è da assumersi come anno di riferimento, in quanto è quello a cui si riferiscono i limiti di bolla per le emissioni della raffineria, saranno utilizzati i dati rilevati in questo anno per effettuare le simulazioni. La stazione meteo climatica più rappresentativa della situazione anemologica della zona è quella dell'aeroporto di Falconara Marittima, ubicata circa 1 km a sud-ovest della Raffineria api ed è gestita dall'Aeronautica Militare. La stazione si trova a 10 m s.l.m..

Per questa stazione si hanno a disposizione le seguenti serie di dati:

1. serie storica relativa al periodo 1960-1991: i dati della serie sono aggregati come joint frequently function (jff), ovvero le frequenze delle direzioni di provenienza dei venti, suddivise in 16 settori di 22,5° di ampiezza a partire dal Nord geografico, associate alle classi di velocità del vento espresse in nodi;
2. dati orari registrati per l'anno 2002;
3. dati orari registrati per l'anno 2004.

Per ognuna delle serie di dati a disposizione è stata ricostruita la rosa dei venti, al fine di verificare se ci sono differenze sostanziali tra i dati registrati nel 2004 e quelli registrati negli altri periodi.

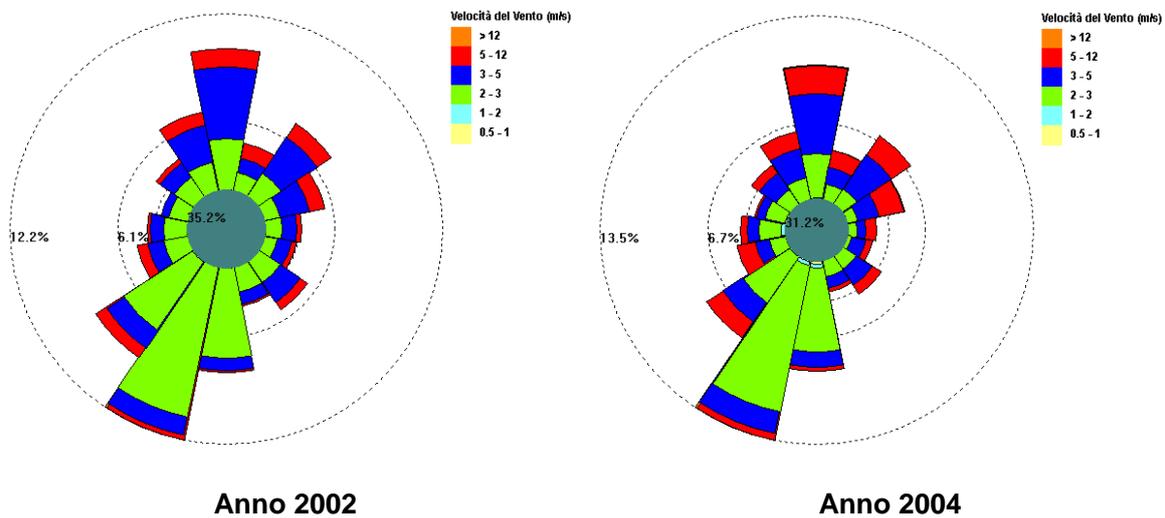
Di seguito (Figura 1.1) si riportano le rose dei venti elaborate per ciascuna serie a disposizione, dal cui confronto si osserva che:

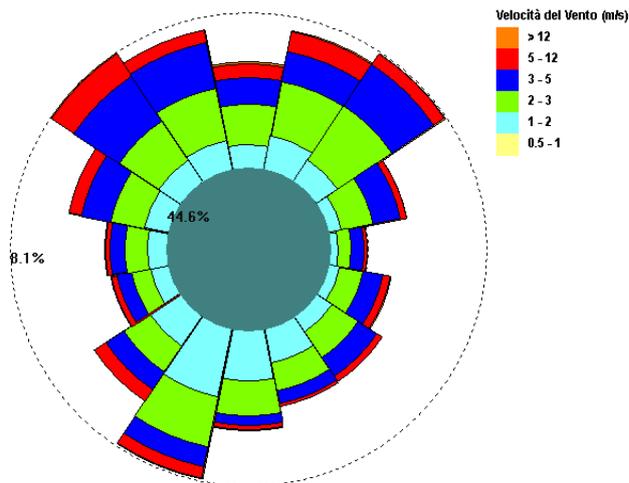
- ✓ le percentuali di calma di vento sono abbastanza simili per tutte le serie osservate, con una maggiore frequenza per le osservazioni del periodo 1961-1990, con un valore pari al 44.6%. Nell'anno 2002 invece situazioni con assenza di vento si sono verificate nel 35.2 % dei casi e nel 2004 nel 31.2 %;

- ✓ le rose dei venti degli anni 2002 e 2004 sono molto simili, e presentano sempre una maggiore frequenza di provenienza del vento dal quadrante sud-occidentale ed in particolare dal settore sud-sudovest. Si segnala inoltre una seconda direzione prevalente di provenienza del vento da nord;
- ✓ La rosa dei venti ricostruita per il periodo di osservazione 1961-1990 evidenzia una distribuzione abbastanza omogenea delle provenienze dei venti, con una leggera predominanza di tre direzioni principali: da nord-ovest, da nord-est e da sud-sudovest. Meno marcata è invece la provenienza dei venti da nord.

Da questa analisi si evidenzia che il regime anemologico degli ultimi due anni è molto simile, mentre quello relativo alle osservazioni trentennali, si discosta leggermente, non presentando una direzione di provenienza marcata. Questo è da imputarsi al fatto che analizza un periodo molto lungo, in cui è possibile che in alcuni anni si sono verificate situazioni anomale, che tendono a rendere più omogenei i dati.

Il fatto comunque che le osservazioni recenti (Anno 2002 e 2004) abbiano una corrispondenza così elevata, permettono di ritenere che la scelta del 2004 come anno di riferimento sia tale da rappresentare con buona accuratezza, la situazione anemologica tipica della zona.





Periodo 1961-1990

Figura 1.1 – Rose dei venti Stazione di Falconara Marittima

1.2 Elaborazioni per il file meteorologico di riferimento

Come già richiamato nel paragrafo precedente, per effettuare l'analisi della dispersione degli inquinanti in atmosfera sono stati utilizzati i dati meteorologici rilevati presso la Stazione di Falconara, relativi all'anno 2004.

I dati a disposizione utilizzati sono relativi ai seguenti parametri, per ogni ora del giorno:

- ✓ Direzione verso cui soffia il vento in gradi;
- ✓ Velocità del vento in m/s;
- ✓ Temperatura dell'aria in Kelvin.

Per rendere compatibile il file meteo alle necessità del modello di calcolo, è necessario però integrare questi parametri con altre informazioni di carattere meteorologico, in particolare con la classe di stabilità atmosferica e l'altezza dello strato di rimescolamento.

La classe di stabilità atmosferica può essere attribuita partendo dalla radiazione solare incidente o netta e dalla velocità del vento, misurate ogni ora del giorno, in accordo alla Tabella 1.1.

Tabella 1.1 – Attribuzione classi di stabilità in funzione della radiazione solare e della velocità del vento

Radiazione (W/m ²)			Velocità del vento (m/s)					
			< 2	2 - 3	3 - 4	4 - 5	5 - 6	≥ 6
GIORNO	Radiazione solare incidente	≥ 700	A	A	B	B	C	C
		700 ÷ 540	A	B	B	B	C	C
		540 ÷ 400	B	B	B	C	C	D
		400 ÷ 270	B	B	C	C	C	D
		270 ÷ 140	C	C	C	D	D	D
		≤ 140	D	D	D	D	D	D
NOTTE	Radiazione solare netta	≥ -20	D	D	D	D	D	D
		-20 ÷ -40	D	E	D	D	D	D
		< -40	D	F	E	E	D	E

Siccome però nella stazione di Falconara Aeroporto non è installata la strumentazione per la misura della radiazione solare, sono state utilizzate le misurazioni orarie registrate presso la limitrofa stazione di monitoraggio di Falconara Alta, di proprietà della Provincia di Ancona, che è ubicata a solo circa 2 chilometri dall'aeroporto.

Pertanto, associando ad ogni ora dell'anno la velocità del vento misurata con la relativa radiazione solare incidente o netta, è stata attribuita la relativa classe di stabilità atmosferica ad ogni ora del giorno.

Il successivo grafico in Figura 1.2 riporta la distribuzione percentuale di accadimento delle diverse classi di stabilità atmosferica per l'anno 2004, dopo che sono state assegnate in accordo alla tabella precedente. Per completezza è stato riportato anche un confronto con la distribuzione delle classi di stabilità atmosferica per il periodo di osservazione 1960-1991¹, secondo la classificazione effettuata dall'Aeronautica Militare, da cui si evince che c'è una buona affinità tra i dati elaborati per l'anno 2004 e la serie storica.

¹ Fonte Aeronautica Militare – ENEL: "Caratteristiche diffusive dell'atmosfera – criteri generali del lavoro e guida alla sua utilizzazione". Stazione di Falconara Marittima. Periodo di osservazione 1960-1991

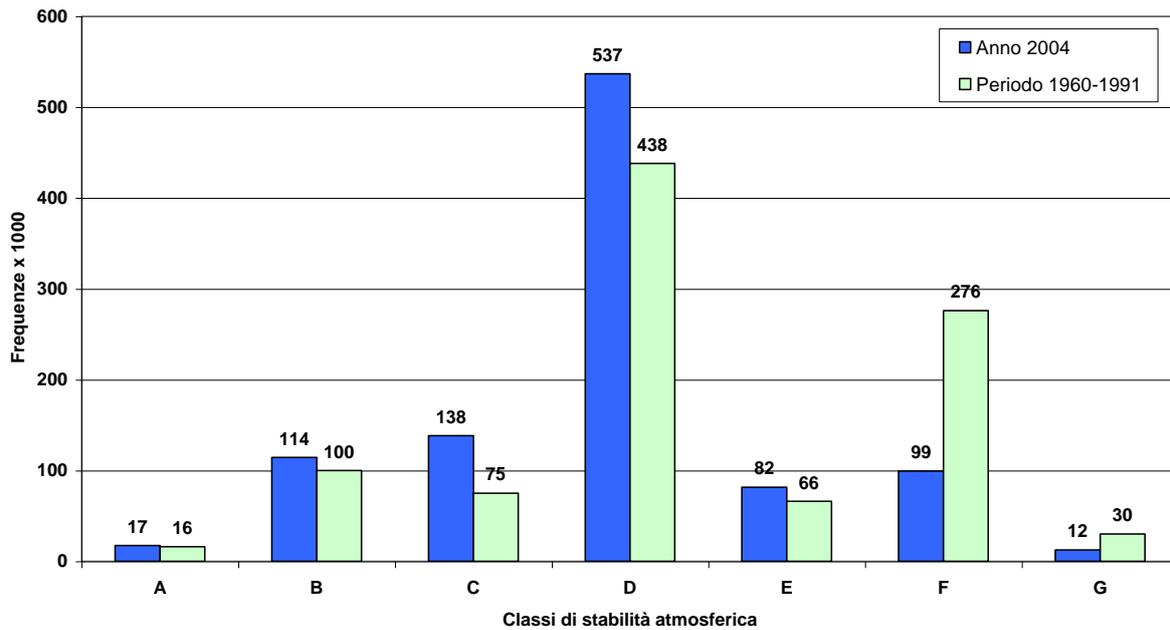


Figura 1.2 – Confronto della distribuzione delle classi di stabilità atmosferica tra l’anno 2004 e il periodo 1960-1991

L’altezza dello strato di mescolamento, non essendo disponibili informazioni sul gradiente termico verticale dell’atmosfera, è stato determinato utilizzando le formule standard suggerite dal modello di calcolo stesso. E’ stata pertanto associata un’altezza dello strato di rimescolamento ad ogni classe di stabilità atmosferica.

Non è stato possibile recuperare altre informazioni necessarie al modello per effettuare la simulazione (gradiente termico verticale, profilo verticale della velocità del vento); si sono pertanto utilizzati i valori definiti di default dal programma. Uno stralcio del file meteorologico elaborato per l’anno 2004, utilizzato per effettuare le simulazioni, è riportato nella Tabella 1.2.

Tabella 1.2 – Stazione di Falconara: stralcio file meteorologico

ANNO	MESE	GIORNO	ORA	DIREZ. VENTO	VEL. VENTO	TEMP.	CLASSE STABILITÀ	ALTEZZA STRATO MESCOLOMENTO	
				gradi	m/s	K		Rurale	Urbano
								m	m
04	1	1	1	33	2.11	281	4	1430	1230
04	1	1	2	27	1.14	281	4	1430	1230
04	1	1	3	13	1.53	281	4	1430	1230
04	1	1	4	33	1.45	280	4	1430	1230
04	1	1	5	152	0.23	281	4	1430	1230
04	1	1	6	165	1.05	281	4	1430	1230
04	1	1	7	151	1.31	281	4	1430	1230
04	1	1	8	167	4.02	283	4	1430	1230
04	1	1	9	150	6.22	282	4	1430	1230
04	1	1	10	149	6.82	282	4	1430	1230
04	1	1	11	157	6.11	282	4	1430	1230
04	1	1	12	152	5.99	283	4	1430	1230
04	1	1	13	149	5.05	283	4	1430	1230
04	1	1	14	143	3.48	282	3	1490	1270
04	1	1	15	107	2.41	282	2	1560	1380
04	1	1	16	108	1.40	281	4	1430	1230
04	1	1	17	116	0.15	280	4	1430	1230
04	1	1	18	105	1.17	279	4	1430	1230
04	1	1	19	360	2.06	278	6	200	220
04	1	1	20	349	1.49	278	4	1430	1230
04	1	1	21	350	2.03	277	5	190	190
04	1	1	22	358	1.98	277	4	1430	1230
04	1	1	23	30	2.08	277	5	190	190
04	1	1	24	29	0.47	276	4	1430	1230